



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 12 127 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 16 S 1/04**  
B 32 B 27/04  
B 32 B 31/26

②1 Aktenzeichen: 196 12 127.2  
②2 Anmeldetag: 27. 3. 96  
④3 Offenlegungstag: 2. 10. 97

DE 196 12 127 A 1

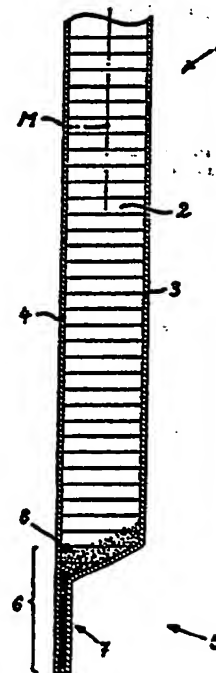
⑦1 Anmelder:  
Margaux AG, Baar, CH

⑦4 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Schmitt,  
Maucher & Börjes-Pestalozza, 79102 Freiburg

⑦2 Erfinder:  
Rauenbusch, Gerd, 79684 Wehr, DE; Laule, Rudolf,  
79725 Laufenburg, DE; Nolte, Robert, 76327 Pfinztal,  
DE

⑤4 Leichtbauplatte aus thermoplastischem Material sowie Verfahren zum Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen

⑤7 Eine Leichtbauplatte (1) aus thermoplastischem Material weist einen Stützkern (2) sowie beidseitig darauf aufgebrachte Deckschichten (3, 4) auf. Die Leichtbauplatte (1) hat durch Heißverformung erzeugte Verdichtungsgebiete (6) als Anschlußstellen (7) zum zumindest thermoplastischen Verbinden von Leichtbauplatten (1) miteinander. Außerdem können dort auch andere Teile angeschlossen werden. In den Verdichtungsgebieten (6) weisen die Deckschichten (3, 4) gegenüber ihrer durch den Stützkern (2) beabstandeten Ausgangslage, eine Verdichtungslage mit zumindest verringertem Abstand auf. Seitlich verdrängtes Stützkernmaterial in benachbarten Verdrängungsgebieten (8) bildet eine zusätzliche Stabilisierung (Figur 1).



DE 196 12 127 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 97 702 040/231

10/24

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leichtbauplatte aus thermoplastischem Material, mit einem Stützkern und beidseitig darauf aufgetragenen Deckschichten. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen.

Solche Sandwich-Leichtbauplatten können einen Stützkern aus Waben oder Schaumstoff aufweisen. Da sowohl der Stützkern als auch die Deckschichten aus thermoplastischem Kunststoff bestehen, ist ein besonderer Vorteil die problemlose Recyclefähigkeit, da unter anderem bezüglich der Umweltverträglichkeit bedenkliche Klebstoffe nicht verwendet werden müssen. Auch wenn zur Erhöhung der Stabilität innerhalb der Deckschichten Armierungen zum Beispiel in Form von Glasgewebe eingebettet sind, ist eine Material-Wiederverwertung möglich.

Solche Leichtbauplatten haben wegen ihres geringen Gewichtes und der trotzdem vorhandenen Biegestabilität und Festigkeit einen vielfältigen Anwendungsbe- reich.

Beispielsweise ist ein Einsatz im Fahrzeugbau möglich, wo die Leichtbauplatten anstatt von gegebenenfalls GFK-armierten Sperrholzplatten eingesetzt werden können und dabei eine ganz erhebliche Gewichtsersparnis ergeben. Die Platten können dabei in eine tragende Rahmenkonstruktion eingesetzt sein.

Ein solcher Aufbau bringt zwar bei Verwendung der Leichtbauplatten eine erhebliche Gewichtsreduzierung, ist jedoch noch vergleichsweise umständlich und aufwendig.

Nachteilig ist weiterhin, daß bei Platten, die in bestimmten Bereichen gebogen werden sollen, es dann erforderlich ist, diese Platten ab einer gewissen Dicke innenseitig beispielsweise zu schlitzen oder V-förmige Ausfräsungen einzubringen, damit eine Materialstauchung innenseitig oder ein Reißen der Deckschicht außenseitig vermieden wird. Dies bedeutet aber einen nicht unerheblichen Umstand und Mehraufwand und auch eine Materialschwächung in diesem Bereich.

Für Verbindungen der Leichtbauplatte mit anderen Teilen durch Verschraubungen innerhalb der Leichtbauplatten-Fläche ist es erforderlich, daß Schrauben mit Distanzhülsen eingesetzt werden, da die Leichtbauplatte nur eine verminderte Druckbelastbarkeit aufweist. Die Distanzhülse ist dabei geringfügig kürzer als die Wabendicke der Leichtbauplatte, so daß die Platte durch die Verschraubung geringfügig geklemmt und dadurch gehalten wird. Die Kraftübertragbarkeit einer solchen Verbindung ist jedoch begrenzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leichtbauplatte der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die mit weiteren Leichtbauplatten und/oder anderen Bauelementen auf einfache Weise verbindbar ist, wobei diese Verbindung stabil und im wesentlichen vergleichbar belastbar sein soll, wie die Leichtbauplatte selbst. Auch soll der Einsatz der Leichtbauplatten innerhalb einer Gesamt-Konstruktion mit reduziertem Aufwand möglich sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß die Leichtbauplatte durch Heißverformung erzeugte Verdichtungsgebiete als Anschlußstellen zum zumindest thermoplastischen Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen aufweist und daß in diesen Verdichtungsgebieten die Deckschichten gegenüber ihrer durch den

Stützkern beabstandeten Auslängslage eine Verdichtungs- lage mit zumindest verringertem Abstand aufweisen.

Die Leichtbauplatte weist bei diesen Anschlußstellen durch das Verdichten unter Wärmeeinfluß eine hohe Stabilität auf, so daß eine entsprechende Kraftübertragung möglich ist. Die Verbindungsstellen bilden hier innerhalb eines Verbundsystems keine Schwächungsstelle und die guten Festigkeitseigenschaften der einzelnen Leichtbauplatten kommen dadurch auch bei einer Gesamtkonstruktion zum Tragen. Wesentlich ist hierbei, daß die beiden Deckschichten mit in den Verbindungsbereich und somit zur Kraftweiterleitung einbezogen werden. Da die Kraftaufnahme im wesentlichen über diese Deckschichten erfolgt, ist dies für eine hohe Stabilität im Anschluß- und Verbindungsbereich von wesentlicher Bedeutung.

Werden die Leichtbauplatten thermoplastisch miteinander verbunden, so sind keine zusätzlichen, stützenden Rahmenkonstruktionen erforderlich, so daß auch hinsichtlich des Gewichtes bei einer solchen Gesamtkonstruktion, zum Beispiel einem Fahrzeugaufbau, ganz erhebliche Vorteile vorhanden sind.

Besonders vorteilhaft ist es, daß sich bei oder benachbart zu dem Verdichtungsgebiet der Leichtbauplatte beim Heißverformen verdrängtes Stützkernmaterial befindet.

Bei der Reißverformung wird der zum Teil oder ganz plastifizierte Stützkern verdichtet und dadurch stabilisiert. Ab einer bestimmten Verdichtung besteht der Stützkernbereich praktisch vollständig aus kompaktem, thermoplastischem Material. Es sind dann also praktisch keine Zwischenräume vorhanden. Etwa von diesem Verdichtungsgrad an kann das Stützkernmaterial in benachbarte, weniger oder nicht verdichtete Bereiche verdrängt werden und bildet dort einen stabilisierenden Zwischenbereich. Dies trägt mit zu einem kontinuierlichen Kraftflußübergang bei, zwischen der unverformten Leichtbauplatte und einem Verbindungs- und Anschlußbereich, wodurch der Verbindungs- und Anschlußbereich durch die Verdichtung wesentlich höher belastbar ist als bei bisherigen Lösungen.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann die Leichtbauplatte randseitig eine unter Wärmeeinfluß durch Zusammenführen der Deckschichten gebildete, flanschartige Anschlußstelle aufweisen. Die Deckschichten können hierbei soweit zusammengeführt werden, daß sie praktisch aufeinander liegen und damit einen kompakten und stabilen Rand als Anschlußstelle bilden. Dabei kann diese flanschartige Anschlußstelle parallel zu den Deckschichten, gegebenenfalls fluchtend mit einer der Deckschichten angeordnet sein oder aber sie kann winklig abgebogen ausgebildet sein. Es ist somit bei der Gestaltung der Anschlußstelle problemlos eine Anpassung an die jeweiligen Anforderungen möglich.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß innerhalb der Leichtbauplatte ein Verdichtungsgebiet, gegebenenfalls mit einem Ausschnitt zum Beispiel für ein Fenster, eine Luke, eine Tür oder dergleichen vorgesehen ist. Auch hierbei kann ein als Befestigungsrahmen dienender, stabiler Anschlußbereich geschaffen werden, der durch die beiden Deckschichten sowie gegebenenfalls dazwischen befindliches, kompaktes oder weitgehend kompaktes Stützkernmaterial gebildet ist. Der gegebenenfalls vorgesehene Durchbruch oder dergleichen läßt sich durch das in diesem Bereich kompakte Material besonders einfach schaffen, bei-

spielsweise auch durch Ausstanzen.

Der Verdichtungsbereich kann ohne Ausschnitt auch als Anschlußstelle für ein Beschlagteil, beispielsweise einen Griff oder dergleichen dienen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung, für die selbständiger Schutz beansprucht wird, sieht vor, daß die Leichtbauplatte im Bereich einer Fügefläche des Verbindungs- und Anschlußbereiches, die mit einer anderen, zu verbindenden Leichtbauplatte oder dergleichen kontaktierbar ist, einen oder mehrere Widerstandsheizdrähte mit Anschlußenden für eine Stromquelle aufweist.

Damit können in eine Vormontagestellung zusammengefügte Anschlußflächen benachbarter Leichtbauplatten, die thermoplastisch miteinander verbunden werden sollen, direkt im Verbindungsbereich verschweißt werden. Gerade beim Erstellen von Aufbauten aus einem Leichtbauplatten-Bausatz bedeutet diese Möglichkeit der Wärmezufuhr zum thermoplastischen Verbinden eine ganz erhebliche Arbeitserleichterung und Arbeitsvereinfachung. Die Montagezeit kann dadurch auch sehr stark verkürzt werden, da das Aktivieren einer Nahtstelle unabhängig von deren Länge erfolgt, d. h. eine Verbindung mit einer Länge von zum Beispiel 200 cm ist in der gleichen Zeit wie eine Verbindungsstelle von zum Beispiel 10 cm erstellt.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtbauplatte zur Bildung eines Verbindungs- und Anschlußbereiches unter Wärmeeinfluß verformt wird, daß dabei die Deckschichten gegenüber ihrer beabstandeten Ausgangslage in eine Verdichtungslage mit zumindest verringertem Abstand gebracht werden und daß mit diesem Verdichtungsbereich eine andere Leichtbauplatte zumindest thermoplastisch verbunden oder ein anderes Teil angeschlossen wird.

Das Formen der Verbindungs- und Anschlußbereiche ist somit auf einfache Weise, zum Beispiel mittels Druckbacken möglich, wobei die Wärmezufuhr gegebenenfalls auch über diese Druckbacken erfolgen kann. Es lassen sich so stabile Verbindungs- und Anschlußbereiche schaffen, die ein direktes, thermoplastisches Verbinden der Leichtbauplatten ermöglichen, so daß vergleichsweise aufwendige Stütz- oder Rahmenkonstruktionen entbehrlich sind.

Vorteilhaft ist auch, daß Leichtbauplatten mit unterschiedlichen Wandstärken miteinander verbunden werden können, zum Beispiel bei einem Fahrzeugaufbau dickere Stirn- und/oder Seitenwände mit einer dünneren Dachwand.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt etwas schematisiert:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teil einer Leichtbauplatte mit randseitigem Verbindungs- und Anschlußbereich,

Fig. 2 eine Darstellung ähnlich Fig. 1, hier jedoch mit abgewinkelt angeordnetem Verbindungs- oder Anschlußbereich,

Fig. 3 zwei winklig miteinander verbundene Leichtbauplatten,

Fig. 4 eine Leichtbauplatte mit einem innerhalb der Platte befindlichen Verdichtungsbereich und

Fig. 5 eine Leichtbauplatte mit einem innerhalb eines Verdichtungsbereiches befindlichen Ausschnitt.

Eine in Fig. 1 gezeigte Leichtbauplatte 1 ist als Sandwichplatte aufgebaut und weist einen Stützkern sowie beidseitig auf diesen aufgebrachte Deckschichten 3 und 4 auf. Der Stützkern 2 und die Deckschichten 3 und 4 bestehen aus thermoplastischem Material und sind durch thermoplastisches Aufkaschieren miteinander verbunden. Bedarfsweise kann innerhalb der Deckschichten 3 und 4 ein Armierstoff zur Erhöhung der Stabilität eingebettet sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Stützkern 2 durch einen Wabenkern gebildet.

Die Leichtbauplatte 1 weist erfindungsgemäß einen Verbindungs- oder Anschlußbereich 5 auf, bei dem die Leichtbauplatte 1 entweder mit anderen Leichtbauplatten oder aber anderen Konstruktionsteilen verbunden werden kann. Um einen gut belastbaren Übergang zu schaffen, weist die Leichtbauplatte als Anschlußbereich einen durch Heißverformung erzeugten Verdichtungsbereich auf, in dem die beiden Deckschichten 3 und 4 einen zumindest verringerten Abstand voneinander aufweisen. Durch dieses Zusammenführen der Deckschichten ist gemäß Fig. 1 bis 3 eine flanschartige Anschlußstelle 7 gebildet. Zur Verdeutlichung sind die beiden Deckschichten etwas beabstandet zueinander dargestellt und dazwischen befindet sich Material des ursprünglichen Stützkernes 2, das durch die Heißverformung in eine kompakte Form verdichtet ist.

Je nach den Erfordernissen können die beiden Deckschichten 3 und 4 während des Heißverformens unterschiedlich weit zueinander bewegt beziehungsweise verformt werden.

Ist eine hohe Druckstabilität der flanschartigen Anschlußstelle 7 erwünscht, so wird das Verdichten soweit erfolgen, bis der ursprüngliche Stützkern 2 zwischen den beiden Deckschichten 3 und 4 eine kompakte Masse bildet. Ein weiteres Zusammenführen der beiden Deckschichten 3 und 4 kann dann je nach den jeweiligen Anforderungen, beispielsweise auch an die Dicke der flanschartigen Anschlußstelle 7, erfolgen. Die beiden Deckschichten 3 und 4 könnten so praktisch unmittelbar aufeinanderliegend zusammengedrückt werden. Da sie selbst aus thermoplastischem Material bestehen, ist eine Zwischenschicht aus dem ursprünglichen Stützkernmaterial nicht erforderlich, da sie bei der Heißverformung auch selbst miteinander in Verbindung gehen, wobei dann das Stützkernmaterial praktisch vollständig aus dem Bereich der flanschartigen Anschlußstelle 7 verdrängt wird.

Dieses Verdrängen des Stützkernmaterials hat den vorteilhaften Effekt, daß damit gezielt in dem zu der Verdichtungsstelle benachbarten Bereich der Leichtbauplatte eine zusätzliche Verfestigung und auch Stabilisierung erfolgt. Die Menge des in den benachbarten Plattenbereich verdrängten Stützkernmaterials kann durch bestimmte Maßnahmen bei der Heißverformung variiert werden. Nicht benötigtes Material kann randseitig nach außen verdrängt und entfernt, zum Beispiel nach dem Erkalten abgetrennt werden. Durch kippbare Verformungsbacken läßt sich ein solches, in bestimmte Richtungen gezieltes Verdrängen des plastifizierten Stützkernmaterials erreichen.

Der Verdrängungsbereich für das Stützkernmaterial ist mit 8 bezeichnet und durch Punkte gekennzeichnet.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die eine Deckschicht fluchtend durchlaufend bis ans Ende der flanschartigen Anschlußstelle 7 ausgebildet, während die andere Deckschicht 3 beim Heißverformen und zur Erzeugung des Verdichtungsbereiches 6 zu der

Deckschicht 4 hin verformt wurde. Es ist so eine einseitige, flanschartige Anschlußstelle 7 gebildet. Je nach den Anforderungen könnte auch bei der Heißverformung eine andere Lage der flanschartigen Anschlußstelle 7 relativ zu der sich anschließenden Leichtbauplatte vorgesehen sein. Beispielsweise könnte durch Beaufschlagung der Außenseiten beider Deckschichten 3 und 4 ein symmetrisches Verformen erfolgen, so daß sich dann die flanschartige Anschlußstelle 7 in einer Längsmittlebene M der Leichtbauplatte 1 befindet. Jede andere Zwischenstellung beidseitig zwischen dieser Lage in der Längsmittlebene und einer unsymmetrischen Seitenlage auch außerhalb der Plattenebene ist realisierbar.

In den Fig. 2 und 3 sind Leichtbauplatten 1 gezeigt, bei denen die flanschartigen Anschlußstellen 7a winklig abgebogen sind. Außer der in den Figuren gezeigten, rechtwinkligen Abwinkelung können auch andere Winkel vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt eine Verbindungsstelle zwischen zwei winklig zueinander angeordneten Leichtbauplatten 1, die winklig abgebogene, flanschartige Anschlußstellen 7a aufweisen. Da die Deckschichten 3 und 4 ebenfalls wie der Stützkern 2 aus thermoplastischem Material bestehen, könnten die beiden Leichtbauplatten an ihren einander zugewandten Fügeflächen direkt thermoplastisch verbunden werden. Ist eine thermoplastische Beeinflussung der Deckschichten jedoch unerwünscht, kann, wie in Fig. 3 gezeigt, eine thermoplastische Zwischenschicht 9 zum Verbinden der beiden Leichtbauplatten 1 vorgesehen sein. Diese Zwischenschicht kann beispielsweise durch eine Heißkleberbeschichtung gebildet sein. Durch die beidseitige Überlappung im Fügestellen-Bereich der beiden Leichtbauplatten ist eine hohe Stabilität und Belastbarkeit der Verbindungsstelle vorhanden. Zusatzelemente zum Verbinden sind somit nicht erforderlich.

Erwähnt sei noch, daß außer den rechtwinkligen beziehungsweise eckigen Anschlußverformungen der Leichtbauplatte auch runde beziehungsweise gerundete Übergänge möglich sind.

In Fig. 3 ist auch gut erkennbar, daß Stützkernmaterial beim Heißverformen zur Bildung der flanschartigen Anschlußstellen 7a, in den benachbarten Plattenbereich verdrängt wurde und im Verdrängungsbereich für eine erhöhte Stabilität sorgt. Insbesondere im Rand- oder Kantenbereich ist dies vorteilhaft, da diese innere Verdichtungsstabilisierung äußere Stabilisierungsmaßnahmen entbehrlich macht. So können zum Beispiel bei Fahrzeugaufbauten außen aufgebrachte Leisten als Anfahrerschutz eingespart werden.

Fig. 4 zeigt eine Leichtbauplatte 1 mit einer Einsenkung 10, bei der durch Heißverformung ein Verdichtungsbereich 6, zum Beispiel in Kalottenform, geschaffen wurde. Durch eine solche Einsenkung oder Einförmung können zum Beispiel Beschläge angeschlossen werden, wobei die aus den beiden zueinander verformten Deckschichten 3 und 4, gegebenenfalls mit dazwischen befindlichem Stützkernmaterial, eine stabile Krafteinleitung ermöglichen. Beispielsweise läßt sich an dieser Stelle sowohl auf der eingesenkten als auch auf der anderen Seite ein Griff mit Hilfe einer üblichen Schraubverbindung anbringen.

Je nach Anwendungsfall kann auch hier die Lage des Verdichtungsbereiches 6 relativ zur Ebene der Leichtbauplatte 1 unterschiedlich vorgesehen sein. Auch hierbei besteht die Möglichkeit, die beiden Deckschichten 3 und 4 bis in die Längsmittlebene der Platte zu verformen, so daß beidseitig Einsenkungen oder Einförmun-

gen 10 entstehen. Die Heißverformung kann beispielsweise mit Hilfe eines Formstempels erfolgen, der ein der Kontur der Einsenkung 10 entsprechendes Formteil hat.

Die Einsenkung 10 könnte auch als durchlaufende Nut oder dergleichen ausgebildet sein.

Fig. 5 zeigt eine Leichtbauplatte 1, die etwa vergleichbar mit Fig. 4 eine Einsenkung oder Einförmung 10 aufweist, wobei hier aber bei dieser Einsenkung und innerhalb des Verdichtungsbereiches 6 ein Ausschnitt 11 vorgesehen ist. In diesen Ausschnitt kann beispielsweise ein Fenster oder dergleichen Einbauteil eingesetzt werden, wobei der den Ausschnitt 11 umgrenzende Rand 12 einen stabilen Rahmen zum Halten eines solchen Einbauteiles bildet.

Erwähnt sei noch, daß in die Randbereiche der Leichtbauplatten Metallprofile als Armierung eingeformt sein können. Diese Metallprofile können auch nur zur Formung dienen und danach wieder entfernt werden.

Die Wärme für ein thermoplastisches Verbinden von Leichtbauplatten 1 miteinander kann punkt- oder linienförmig oder flächig eingebracht werden. Eine flächige Erwärmung kann beispielsweise durch Heißbacken oder Heißluft erfolgen.

Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit, die Fügeflächen miteinander thermoplastisch zu verbinden und diese dazu zu erwärmen, besteht darin, daß im Bereich der Fügeflächen ein oder mehrere Widerstandsheizdrähte vorgesehen sind. Werden nun die Fügeflächen der zu verbindenden Leichtbauplatten in einer Vormontagesstellung aneinander gedrückt, können die Fügeflächen entlang den Widerstands-Heizdrähten durch entsprechende Strombeaufschlagung plastifiziert und somit eine thermoplastische Verbindung/Verschweißung hergestellt werden. Der Verbindungsvorgang selbst erfordert nur einen vergleichsweise geringen Zeitaufwand, wobei auch sehr lange Verbindungsstellen problemlos verbindbar sind. Wird als Stromquelle eine Konstantstromquelle verwendet, deren Konstantstrom auf den für das thermoplastische Verbinden erforderlichen Wert eingestellt ist, so lassen sich von der Länge der Verbindungsstelle unabhängige thermoplastische Verbindungen realisieren. Die Montage eines Aufbaus mit Leichtbauplatten unter Anwendung der Erwärmung der Fügeflächen mittels Widerstandsheizdraht ist besonders einfach und schnell durchführbar.

Mit den Leichtbauplatten und den erfindungsgemäß vorgesehenen Verbindungs- und Anschlußbereichen 5 können Aufbauten beispielsweise im Fahrzeugbau, Regalbau, Behälterbau, Ladenbau, Schiffsinneausbau, Wohnwagenbau, bei Verschalungen, im Hausinnen- und -außenbau, beispielsweise bei Fassaden und dergleichen erstellt werden. Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß stützende Rahmenkonstruktionen nicht erforderlich sind, da die vorgesehenen Verbindungen eine selbsttragende Konstruktion bei hoher Stabilität ermöglichen.

Auch besteht die Möglichkeit, an jeder erforderlichen Stelle eines Fahrzeugaufbaues oder dergleichen ein Profil oder einen Streifen aus thermoplastischem Material auf die Leichtbauplatten thermisch anzubringen. Anschließend kann dann noch eine mechanische Bearbeitung erfolgen. Beispielsweise könnte ein auf der Seitenwand angebrachter Rammschutz vorgesehen sein. Dieser kann nach dem Verschweißen gefräst werden und erhält so seine Formgebung. Auch gestalterisch bestehen so eine Vielzahl von Möglichkeiten.

## Patentansprüche

1. Leichtbauplatte aus thermoplastischem Material, mit einem Stützkern und beidseitig darauf aufgebracht  
5 Deckschichten, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtbauplatte (1) durch Heißverformung erzeugte Verdichtungsgebiete (6) als Anschlußstellen (7, 7a) zum zumindest thermoplastischen Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen aufweist und daß in diesen Verdichtungsgebieten (6) die Deckschichten (3, 4) gegenüber ihrer durch den Stützkern (2) beabstandeten Ausgangslage, eine Verdichtungslage mit zumindest verringertem Abstand aufweisen. 10
2. Leichtbauplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich bei oder benachbart zu dem Verdichtungsgebiet (6) der Leichtbauplatte (1) beim Heißverformen verdrängtes Stützkernmaterial befindet. 15
3. Leichtbauplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie randseitig eine unter Wärmeeinfluß durch Zusammenführen der Deckschichten (3, 4) gebildete, flanschartige Anschlußstelle (7, 7a) aufweist. 20
4. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die flanschartige Anschlußstelle (7) parallel zu den Deckschichten (3, 4), gegebenenfalls fluchtend mit einer der Deckschichten angeordnet ist. 25
5. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die flanschartige Anschlußstelle (7a) winklig abgebogen ausgebildet ist. 30
6. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die flanschartige Anschlußstelle (7, 7a) der Leichtbauplatte (1) eine benachbarte Leichtbauplatte (1) bereichsweise überlappt und die Leichtbauplatten durch thermoplastisches Verschweißen miteinander verbunden sind. 35 40
7. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Leichtbauplatte (1) ein Verdichtungsgebiet (6), gegebenenfalls mit einem Ausschnitt (11) zum Beispiel für ein Fenster, eine Luke, eine Tür oder dergleichen vorgesehen ist. 45
8. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Verdichtungsgebiet (6) und einem benachbarten, unverdichteten Plattenbereich ein kontinuierlicher Übergangsbereich mit vorzugsweise etwa gleichmäßiger Abnahme des Abstandes der Deckschichten (3, 4) zum Verdichtungsgebiet (6) hin vorgesehen ist. 50 55
9. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie im Bereich einer Fügefläche des Verbindungs- und Anschlußbereiches (5), die mit einer anderen, zu verbindenden Leichtbauplatte oder dergleichen kontaktierbar ist, einen oder mehrere Widerstandsheizdrähte mit Anschlußenden für eine Stromquelle aufweist. 60
10. Verfahren zum Verbinden von Leichtbauplatten miteinander und/oder zum Verbinden mit anderen Teilen, wobei die Leichtbauplatten aus thermoplastischem Material mit einem Stützkern und beidseitig darauf aufgebracht  
65 Deckschichten bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtbauplatte

(1) zur Bildung eines Verbindungs- oder Anschlußbereiches (5) unter Wärmeeinfluß verformt wird und daß dabei die Deckschichten (3, 4) gegenüber ihrer beabstandeten Ausgangslage in eine Verdichtungslage mit zumindest verringertem Abstand gebracht werden und daß mit diesem Verdichtungsgebiet eine andere Leichtbauplatte zumindest thermoplastisch verbunden oder ein anderes Teil angeschlossen wird.

11. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verformung der Leichtbauplatte (1) unter Wärmeeinfluß, zur Bildung von Verbindungs- oder Anschlußbereichen (5), die Deckschichten (3, 4) zumindest soweit zusammengeführt werden, daß das Material des Stützkernes (2) eine weitgehend kompakte Masse bildet.

12. Leichtbauplatte mit einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verformung der Leichtbauplatte (1) unter Wärmeeinfluß und beim Verringern des Abstandes der Deckschichten (3, 4), Material des Stützkernes (2) in benachbarte Bereiche (8) der Leichtbauplatte (1) verdrängt wird.

13. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß miteinander zu verbindende Leichtbauplatten (1) im überlappenden Verbindungsbereich komplementär verformt und in diesem Verformungsbereich miteinander thermoplastisch verbunden werden.

14. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß miteinander zu verbindende Leichtbauplatten im Verbindungsgebiet bereichsweise, flächig durchgehend oder linienförmig erhitzt und dabei thermoplastisch verbunden werden.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

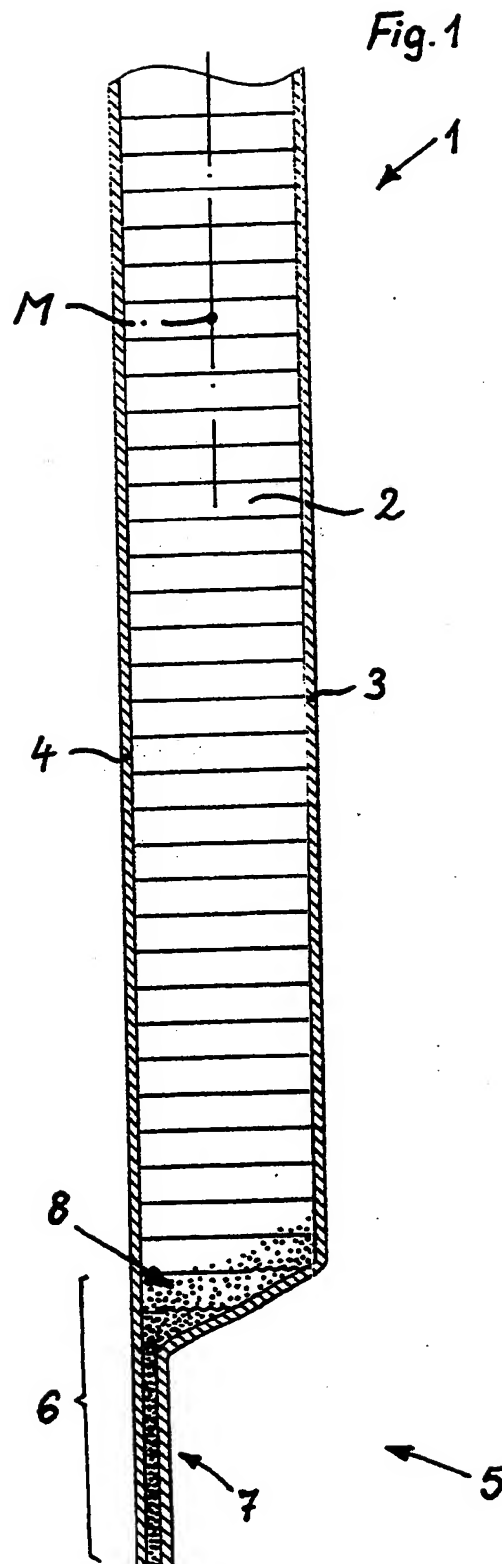


Fig. 2

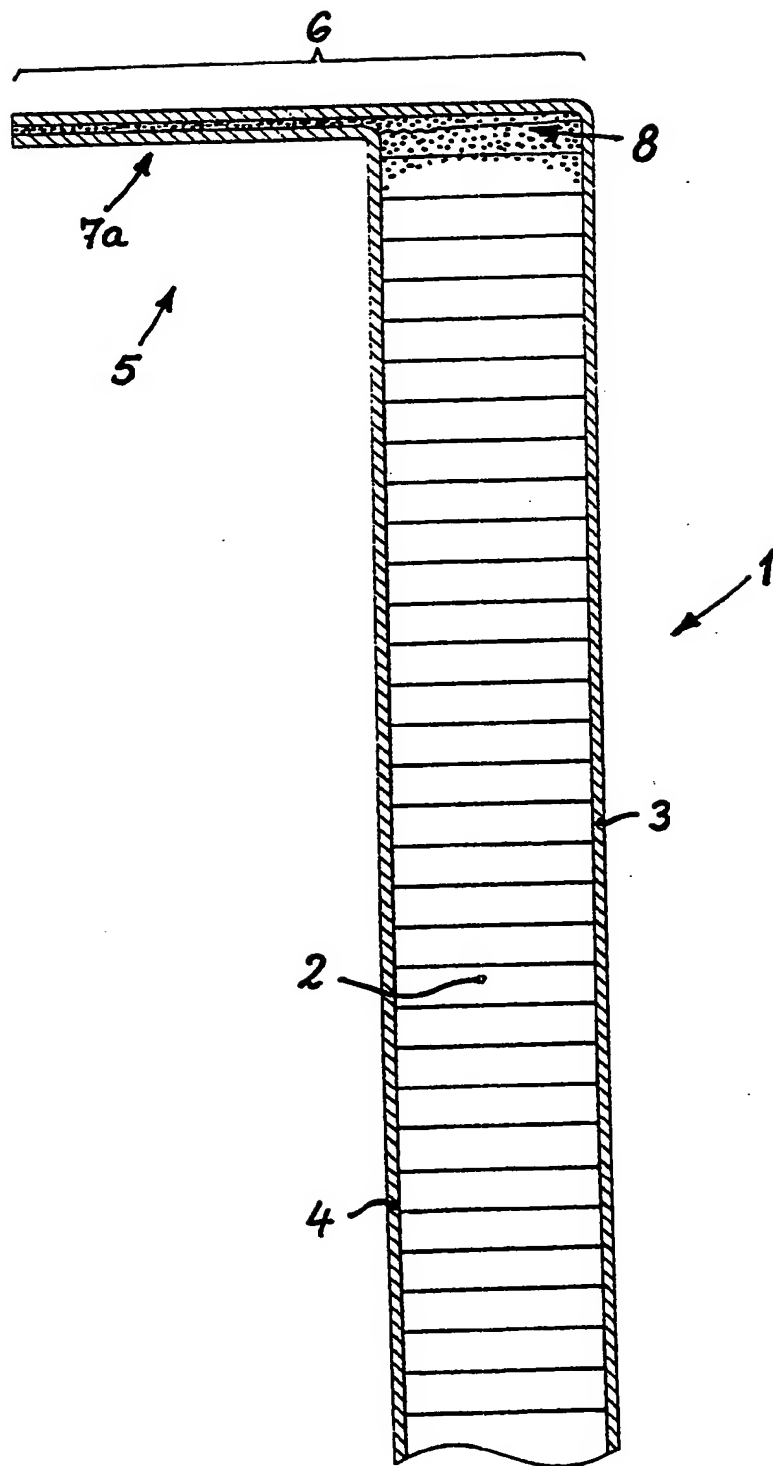




Fig. 3

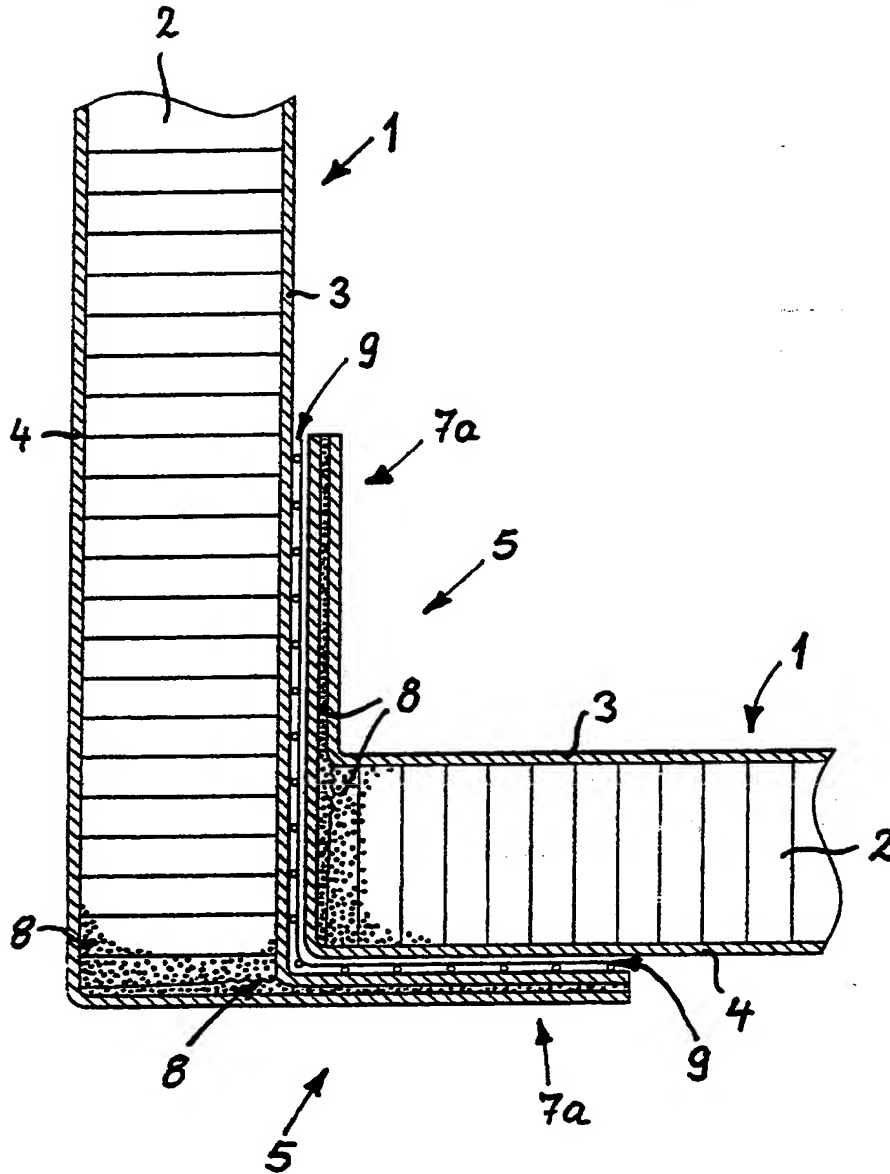




Fig. 4

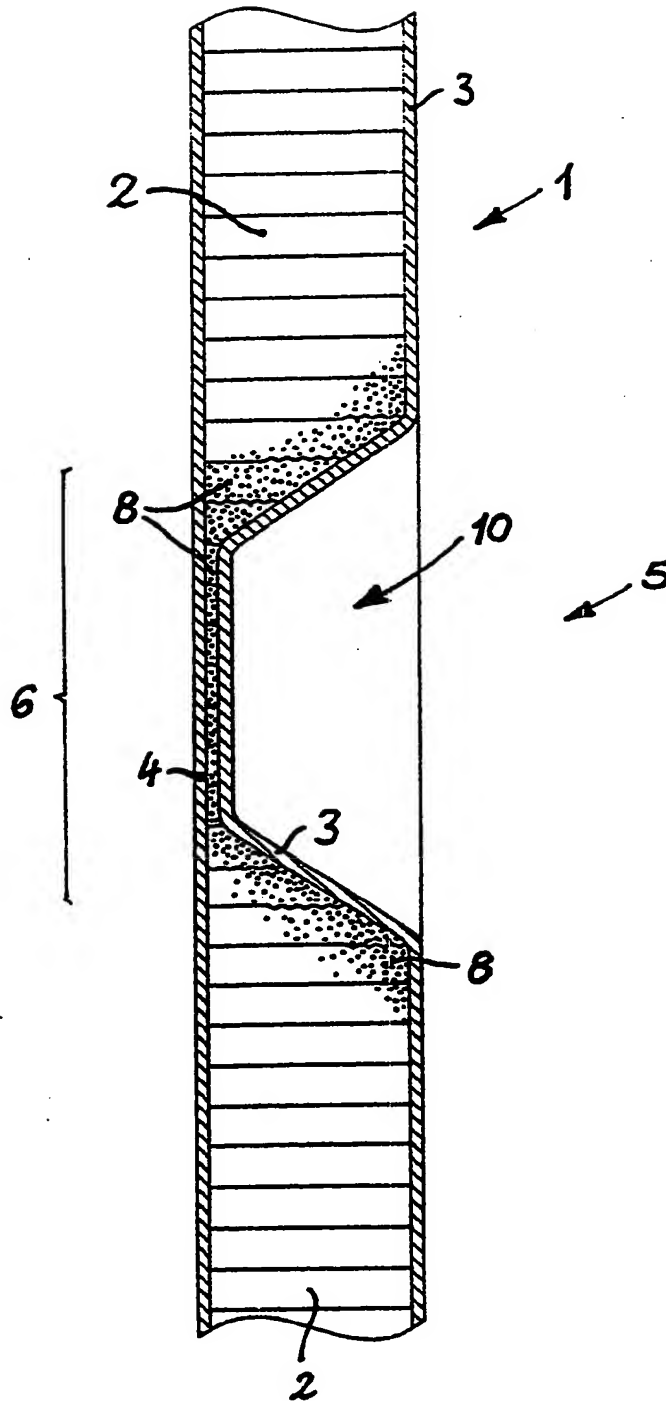
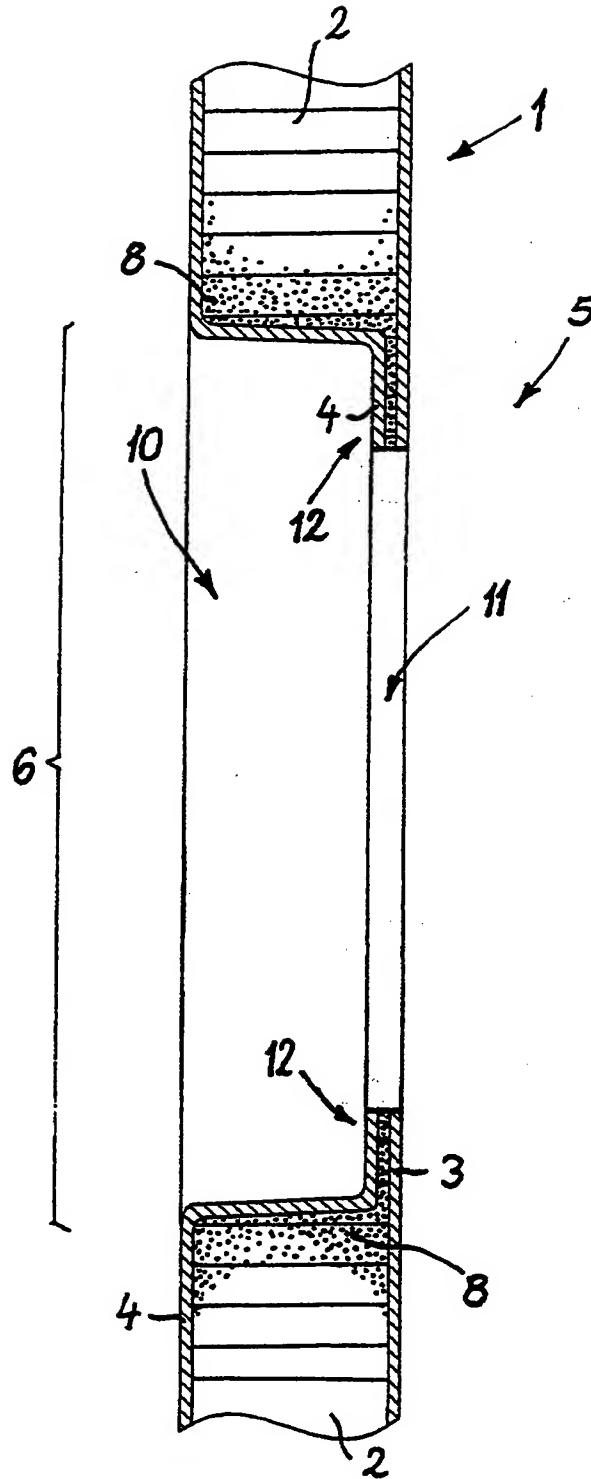


Fig. 5



**TI** - Lightweight thermoplastics structural plate for e.g. vehicle production - has compacted areas produced by heat deformation to form connecting points between similar plates or with other parts

**AB** - DE19612127 A

The plate (1) has compacted areas (6) produced by heat deformation to form connecting points (7) for the thermoplastics interconnection of these plates with each other and with other parts. In these compacted areas the cover layers (3,4) have a compressed layer with reduced spacing from the support core (2) compared to their starting position.

The support core material displaced during heat deformation may be located at or adjoining the compacted area. The plate can have round the edge a flange-like connecting area formed by heat effect by drawing the cover layers together.

**ADVANTAGE** - Produces simple stable connection. The nature of the structure also reduces the cost of expenditure for its construction. (Dwg. 1/5)

1. 1. 1.

2. 2. 2.

3. 3. 3.

4. 4. 4.

5. 5. 5.

6. 6. 6.

7. 7. 7.

8. 8. 8.

9. 9. 9.

10. 10. 10.

11. 11. 11.

12. 12. 12.

13. 13. 13.

14. 14. 14.

15. 15. 15.

16. 16. 16.

17. 17. 17.

18. 18. 18.

19. 19. 19.

20. 20. 20.